

ввалась по методике, описанной в работе [3]. На основании этого был выбран аппарат с радиальным зазором 0,75 мм при частоте вращения ротора 3000 мин⁻¹.

При введении системы парафин-вода в связующее с последующим диспергированием в РПА удалось получить водостойкие древесностружечные плиты высокого качества. Водопоглощение плит за 24 ч уменьшилось с 22 до 10%, разбухание - с 6 до 3%.

Таким образом, в результате выполненных исследований была установлена возможность интенсификации процесса прессования за счет обработки связующего в РПА непосредственно перед введением их в стружечную массу. Установлены также оптимальные параметры РПА, применяемых для обработки смол и приготовления гидрофобных составов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шварцман Г.М. Производство древесностружечных плит. - М., 1971.
2. Леквеншвили М.В., Балабудкин М.А., Борисов Г.Н. Экстракция танина из галовых орешков в роторно-пульсационном аппарате. - Химико-фармакологический журнал, 1975, № 19.
3. Балабудкин М.А. Способы расчета масштабирования и промышленного применения роторно-пульсационных аппаратов. - ЦЕНТИ. Медпром, 1978, № 7.

УДК 674.048+678

М.В.Гринберг, Ю.А.Волднеро, З.В.Оконов
(Институт химии древесины АН Латвийской ССР)

МОДИФИКАЦИЯ ТОНКИХ СЛОЕВ ДРЕВЕСИНЫ ПОЛИМЕРАМИ ТЕРМОХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Путем модификации древесины синтетическими полимерами удается повысить ряд ее физико-механических характеристик. Увеличения твердости и износостойкости древесных материалов можно добиться приклеиванием к их поверхностям модифицированного шпона.

Целью данной работы явилось уточнение режимов пропитки шпона раствором олигомеров в мономере и режимов отверждения составов в древесине при одновременном приклеивании шпона к основанию, а также изучение некоторых механических свойств получаемого материала.

В качестве исходного материала использовали лущеный шпон древесины березы (плотность 630 кг/м^3) и черной ольхи (плотность 480 кг/м^3) толщиной $1,5...5 \text{ мм}$. Перед использованием шпон высушивали до постоянной массы и кондиционировали до влажности 3; 5; 7 и 10%. В качестве основания использовали древесностружечную плиту и древесину сосны. В состав пропиточной жидкости входили полиэфирная смола ПЭ-246, стирол, дибутилфталат и инициаторы: гидроперекись изопропилбензола (ГПИБ) и динитрил азоизомасляной кислоты (ДАК) по 0,5% каждый. Шпон пропитывали составом вакуумным способом. Полимеризацию проводили нагреванием пропитанного шпона между обогреваемыми плитами гидравлического пресса. Процесс контролировали при помощи термодатчика, помещенной в образец, и по степени конверсии, определяемой весовым методом. Температуру плит изменяли в пределах от $80...140^\circ\text{C}$, удельное давление прессования от 0,8 до 3,5 МПа, продолжительность выдержки - от 15 до 35 мин. Плиты с приклеенным шпоном вынимали из пресса после охлаждения до $30-60^\circ\text{C}$. Время полного завершения процесса полимеризации устанавливали на основе результатов предварительных исследований полимеризации выбранных составов в блоке и в древесине. Равномерность распределения полимера по площади листа устанавливали путем определения твердости по Бринеллю. Кроме того, полученный материал характеризовали сопротивлением истиранию (определяли на круге истирания ЛКИ-2), водопоглощением и разбуханием при погружении в воду на срок 24 ч и 30 сут, прочностью приклеивания шпона к основанию (испытания на отрыв, ГОСТ 862-69), гладкостью поверхности (при помощи блескомера ФБ-2 по эталону) и наличием поверхностных дефектов другого характера.

При исследовании стадии вакуумной пропитки шпона установлено, что привес состава и равномерность его распределения зависят, прежде всего, от остаточного давления при ва-

куумировании и продолжительности пропитки (рис. I-3). В целях определения равномерности распределения состава по листу после пропитки нескольких образцов шпона размером $220 \times 220 \times 1,5$ мм, они были разделены на квадраты размером 30×30 мм и определен привес состава в каждом из этих квадратов. Результаты этих исследований показали, что равномерность распределения состава по листу достигается при остаточном давлении 8,0–13,3 кПа и при продолжительности пропитки

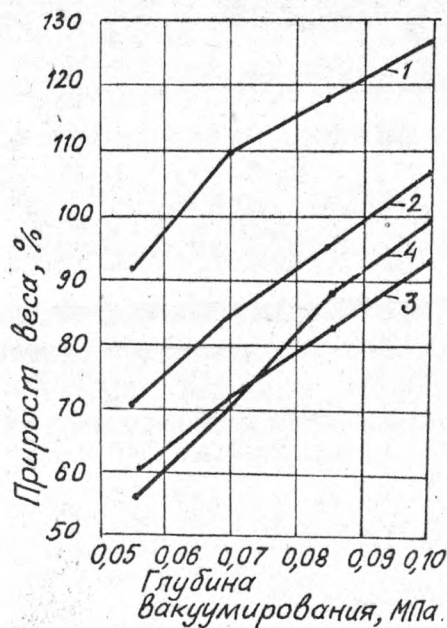


Рис. I. Зависимость привеса пропиточного состава от глубины вакуумирования (продолжительность выдержки образцов в вакууме во всех случаях 40 мин, пропитки — 20 мин):

- I — ольховые образцы размерами $220 \times 60 \times 1,5$ мм;
- 2 — ольховые образцы размерами $220 \times 220 \times 2,5$ мм;
- 3 — березовые образцы размерами $220 \times 60 \times 1,5$ мм;
- 4 — березовые образцы размерами $220 \times 220 \times 1,5$ мм

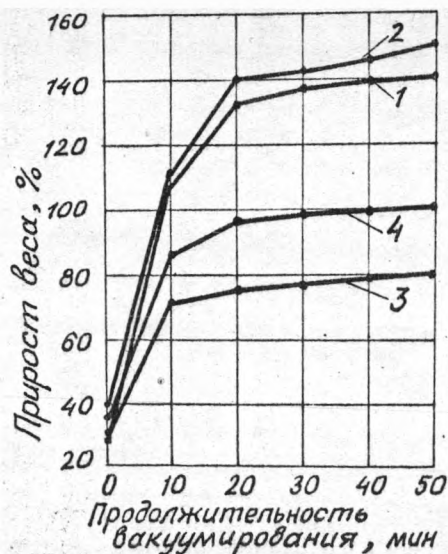


Рис. 2. Влияние продолжительности вакуумирования на прирост веса в результате последующей пропитки. При глубине вакуума во всех случаях 0,1 МПа и продолжительности пропитки — 15 мин:

1; 2 — ольховые образцы размерами 220х220х2,5 мм, влажность 5 и 0...1% соответственно; 3, 4 — березовые образцы размерами 220х220х1,5 мм, влажность 5 и 0...1% соответственно

30–40 мин (рис. 4). Кроме того, привес зависел от плотности исходного материала, но зависимость между этими величинами редко имеет линейный характер, что связано с неоднородностью плотности в различных местах листа, а это, в свою очередь, связано с неоднородностью исходного материала.

Вопрос о влиянии влаги на полимеризацию мономеров в древесине уже неоднократно рассматривался в литературе. В проведенных нами исследованиях образцы были распределены по группам с определенной исходной влажностью в пределах

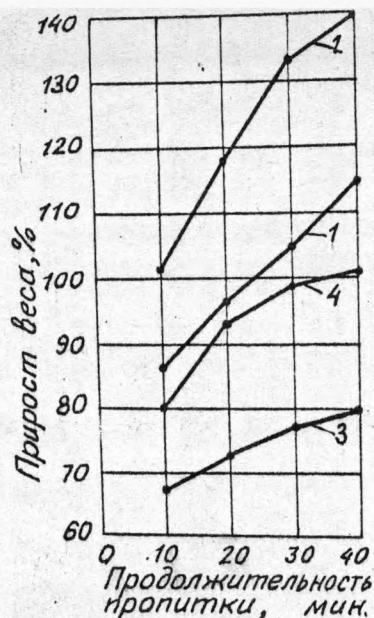


Рис. 3. Влияние продолжительности пропитки на прирост веса при продолжительности вакуумирования во всех случаях — 40 мин:

1, 2 — ольховые образцы размерами 220х220х2,5 мм, глубина вакуума 0,07 и 0,1 МПа соответственно;
3, 4 — березовые образцы размерами 220х220х1,5 мм, глубина вакуума 0,07 и 0,1 МПа соответственно.

0–10%. Результаты исследований показали, что при однозначных остальных факторах пропитки, влажность в указанных пределах не оказывает существенного влияния на количество и равномерность впитанной модифицирующей жидкости, но вносит некоторые изменения в характер процесса полимеризации. Реакция полимеризации использованных нами пропиточных составов является экзотермической, и в результате отверждения в массе древесины могут возникнуть высокие температуры, значительно превышающие допустимые для древесины (150°C), что может привести к деструкции как древесины, так и поли-

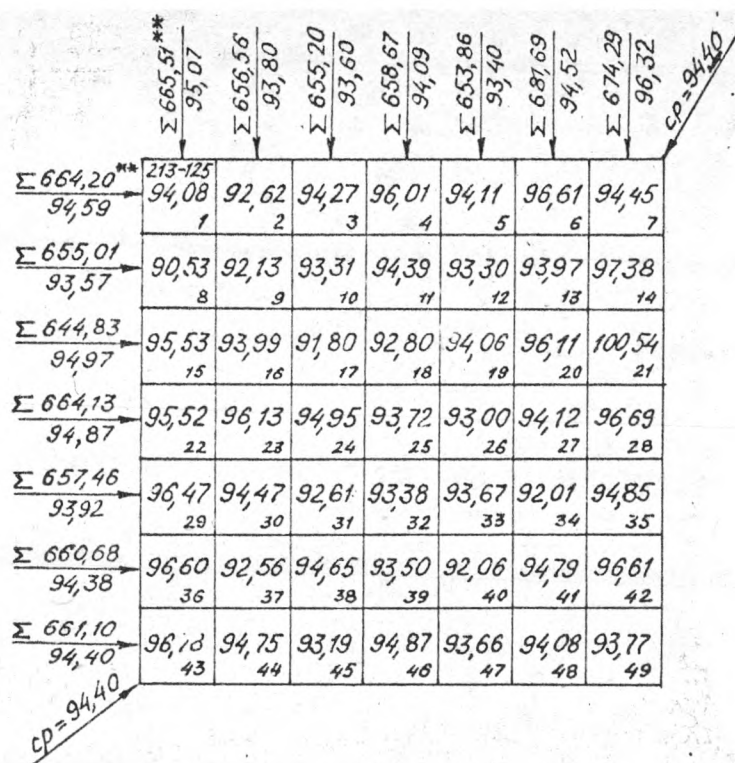


Рис. 4. Равномерность распределения мономера в образце безрезового шпона размером 220x220x1,5 мм, остаточное давление при вакуумировании 6,6 кПа, продолжительность вакуумирования и пропитки соответственно 30 и 40 мин: х) прирост веса в % каждого квадрата (I-49); хх) средний прирост веса по горизонтали или вертикали.

мера. Однако время прохождения процесса при максимальной температуре экзотермы в данном случае незначительно, и этим фактором можно пренебречь (рис. 5, 6).

Анализ полученных температурных кривых и других характеристик процесса отверждения показывает

- нет существенных различий в температурах разогрева образцов, а также в скоростях превращения стирола или составов на основе стирола и смолы ПЗ-246 в древесине при температурах полимеризации 70–80°C. Максимальная температура разогрева (T_{max}) и время ее достижения (τ_{max}) при определенной температуре процесса и с одинаковым инициатором и его концентрацией мало отличаются;

- увеличение температуры полимеризации приводит к возрастанию максимальной температуры саморазогрева;

- ввод в модифицирующий состав пластифицирующих добавок (например, дибутилфталата в количестве от 3 до 10%) уменьшает T_{max} , а время достижения необходимой конверсии увеличивается незначительно;

- давление прессования выше 2,5 Па приводит к значительному выдавливанию мономера из древесины и к нежелательным его потерям;

- влажность выше 7% увеличивает пластичность древесины и усиливает выделение мономера уже при давлении 1,2... 1,8 Па, которое считается оптимальным с точки зрения других требований и свойств получаемого материала;

- при температуре плит пресса 140...150°C поверхность шпона при прессовании не успевает выравниваться по поддону, и в результате получается материал с плохим качеством поверхности;

- качество поверхности образца зависит от гладкости поверхности поддонов, между которыми производят полимеризацию.

Значения некоторых физико-механических показателей модифицированного шпона приведены в таблице.

После полимеризации равномерность распределения полимера была определена с помощью сравнения значений твердости в различных местах образца. Анализ полученных результатов показал, что при оптимальных режимах пропитки (остаточное давление при вакуумировании 8,0–13,3 кПа, продолжительность пропитки 30 мин) и отверждения распределение полимера по листу равномерное. На основании оценки процесса модификации

Результаты полимеризации и физико-березового и

Порода древесины	Режим полимеризации			Поверхностная твердость, МПа	Прочность на отрыв, МПа
	температура плит пресса $T_n, ^\circ C$	давление P_n , МПа	продолжительность выдержки при T_n и P_n , мин		
Натуральная древесина березы	-	-	-		-
Натуральная древесина ольхи	-	-	-		-
Модифицированная древесина березы ²⁾	I40	2,0	15	0,45	0,89
	I30	1,2	25	0,45	0,82
	I20	1,6	30	0,44	0,94
	I20	1,2	30	0,47	0,66
Модифицированная древесина ольхи ²⁾	I40	2,0	15	0,55	0,85
	I30	1,2	25	0,53	0,62
	I20	1,6	30	0,57	0,98
	I20	1,2	30	0,56	0,63
	II5	1,6	35	0,55	0,79

Примечания: 1) Показатель вероятности результатов,

2) Привес состава после пропитки у

механические характеристики модифицированного
ольхового шпона¹⁾

Водопоглощение, %		Разбухание по толщине, %		Истирание	
за 24 ч	за 30 сут	за 24 ч	за 30 сут	г/см ²	по толщине, мм
43,9	102,0	6,5	7,7	0,027	0,30
69,8	171,6	5,3	7,1	0,038	0,39
5,1	38,1	2,6	4,8	0,020	0,12
4,2	35,0	2,1	5,1	0,025	0,16
5,5	38,1	2,3	4,7	0,021	0,18
5,7	33,3	2,3	4,8	0,020	0,19
4,1	40,1	1,5	4,2	0,022	0,10
5,0	41,9	1,2	3,8	0,025	0,12
3,8	38,9	1,4	5,1	0,018	0,10
3,7	34,6	1,7	3,1	0,019	0,11
4,6	32,8	1,3	3,7	0,021	0,11

во всех случаях выше 95%.

всех групп образцов в пределах от 70 до 80%.

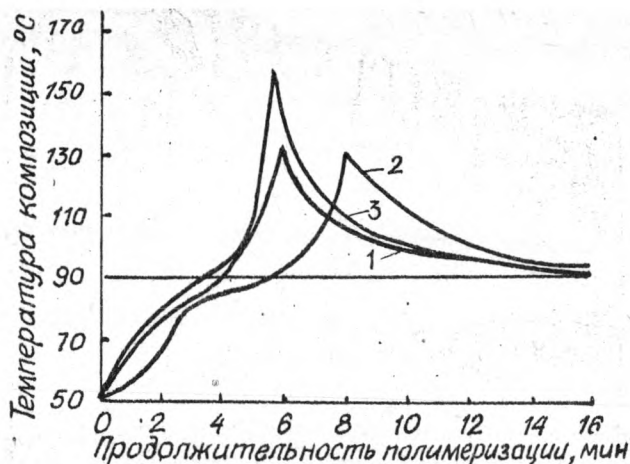


Рис. 5. Изменение температуры саморазогрева композиций при их отверждении и температуре среды 90°C :
 1 - ПЭ-2 46+Ст(10%)+дибутилфталат (ДБФ 5%)+ГПИВ (0,5%);
 2 - ПЭ-2 46+Ст(50%)+ДБФ(5%)+ГПИВ(0,5%); 3 - ПЭ-2 46+Ст(10%)+ГПИВ(0,5%)

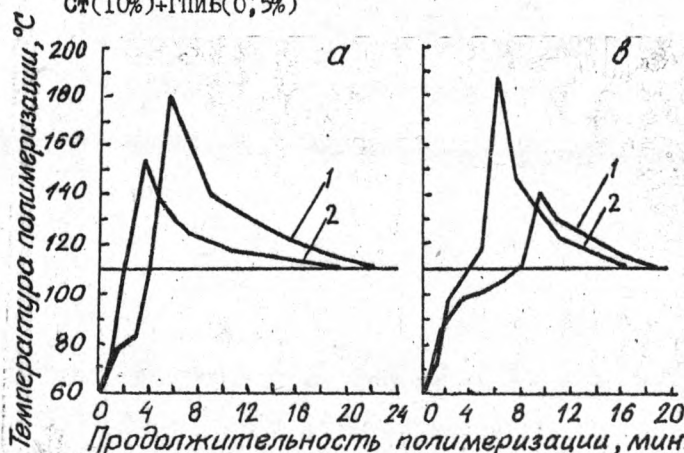


Рис. 6. Изменение температуры саморазогрева композиций при их отверждении и температуре среды 110°C :
 а - 1-ПЭ-2 46+Ст(10%)+ГПИВ(0,5%); 2 - ПЭ-2 46+Ст(50%+ГПИВ(0,5%); б - 1 - ПЭ-2 46+Ст(10%)+ДБФ(10%)+ГПИВ(0,5); 2 - ПЭ-2 46+Ст(10%)+ГПИВ(1,0%)

и некоторых физико-механических характеристик полученного материала можно сделать следующие выводы.

1. Рекомендуется следующий режим полимеризации пропитанной мономерным составом древесины:

- влажность исходного материала 0...7%;
- температура полимеризации (начальная температура плит пресса T_H) 115...130°C;
- удельное давление на поверхность образца (p_H) 1,2...1,8 МПа;
- продолжительность выдержки при T_H и p_H 30...35 мин; охлаждение со ступенчатым обросом давления до 50°C в течение 45 мин.

2. Несмотря на то, что модифицированию подвергается только сравнительно небольшой поверхностный слой изделия, в целом лицевая поверхность его приобретает увеличенные твердость, износостойкость, водостойкость и формоустойчивость.

3. В результате получен материал с выраженной древесной текстурой.

Разработанный способ облагораживания поверхности деталей деревянных изделий может быть использован при изготовлении паркетных досочек, некоторых элементов мебели и для других целей, где необходима повышенная прочность и водостойкость изделия.

УДК 674.8-41

В.В.Желдакова, Г.В.Медведева
(Уральский лесотехнический институт
им. Ленинского комсомола)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ ДЛЯ ПЛАСТИКОВ ИЗ РИСОВОЙ СОЛОМЫ

В ряде районов нашей страны древесина является дефицитным сырьем. В то же время там имеются одревесневшие растительные отходы, образующиеся при уборке и переработке не-